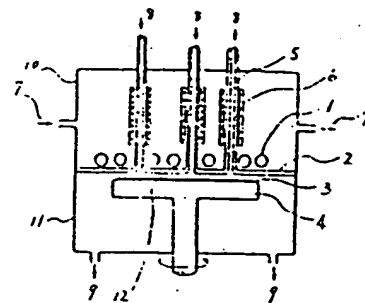


(54) CLEANING AND REMOVAL OF ORGANIC SUBSTANCE

(11) 1-42129 (A) (43) 14.2.1989 (12) JP
(21) Appl. No. 62-198075 (22) 10.8.1987
(71) HITACHI LTD (72) KENICHI KAWASUMI
(51) Int. Cl. H01L 21/30, H01L 21/302, H01L 21/304

PURPOSE: To remove an organic substance at high speed and uniformly without increasing a temperature of a substance to be processed by a method wherein oxygen gas containing ozone is heated in advance and then flows and more than a prescribed amount of oxygen gas containing ozone which is heated and supplied flows from two or more places to a narrow space on the surface of the substrate by using a partition plate composed of an ultraviolet transmitting material.

CONSTITUTION: A UV-rays radiating discharge lamp 1 is arranged on a face whose area is larger than an area of a substrate 3 to be processed; inside a lamphouse 10, e.g., nitrogen gas is introduced from an inlet port 7 and is discharged from an outlet part 7'; a region around the lamp 1 is purged. Two or more quartz tubes 5 are arranged at a partition plate 2 composed of synthetic quartz; oxygen gas containing ozone is blown from inlet ports 8 onto the surface of the substrate 3 to be processed. The oxygen gas containing ozone is heated by using heaters 6 arranged around the quartz tubes 5. By this setup, an organic substance is removed at high speed and uniformly without increasing a temperature of the substrate to be processed so much; it is possible to prevent an impurity contained in the organic substance from being diffused into the substrate and a circuit.



(19) Japanese Patent Office (JP)
(12) Official Gazette for Unexamined Patent Applications (A)

(11) Japanese Patent Application Kokai Publication No. S64-042129

(43) Publication Date: February 14, 1989

Number of Claimed Inventions: 1 (total of 4 pages)

Request for Examination: Not requested

<u>(51) International Class.⁴</u>	<u>Identification No.</u>	<u>JPO File No.</u>
H 01 L 21/30	361	R-7376-5F
21/302		B-8223-5F
		H-8223-5F
21/304		L-7376-5F

(54) Name of Invention: Cleaning Method for the Removal of Organic Matter

(21) Application No.: S62-198075

(22) Application Date: August 10, 1987

(72) Inventor: Kenichi Kawazumi
Inside the Oume Plant of Hitachi, Ltd.
888 Fujihashi
Oume City, Tokyo

(72) Inventor: Akiisa Inada
Inside the Oume Plant of Hitachi, Ltd.
888 Fujihashi
Oume City, Tokyo

(71) Applicant: Hitachi, Ltd.
4-6 Kanda Surugadai
Chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent: Katsuo Ogawa, Patent Attorney (and one other person)

Specifications

1. Name of Invention

Cleaning Method for the Removal of Organic Matter

2. Claims

1. A cleaning method for the removal of organic matter is characterized by the following: organic matter along the surface of a substrate that is to undergo a treatment process is decomposed and gasified

through the irradiation of ultraviolet light onto the substrate surface along with the delivery of oxygen gas containing ozone against said surface; the radiation source for said ultraviolet light is a low-pressure mercury lamp which is installed within a lamp housing that is purged with a gas that does not generate ozone; located between said lamp housing and the surface that is to undergo the treatment process is a partition plate made of material that can be penetrated by the ultraviolet light rays; oxygen gas containing heated ozone is delivered between this partition plate and the surface that is to undergo the treatment process; the substrate that is to be treated is positioned on top of a revolving stage so that it can be rotated during the treatment process.

2. The cleaning method for the removal of organic matter noted in Claim 1 is further characterized by the fact that the maximum temperature for the oxygen gas that contains the heated ozone is 150°C and the maximum temperature for the substrate that is to be treated is 250°C.

3. The cleaning method for the removal of organic matter noted in Claim 1 is further characterized by the fact that the quartz partition plate contains multiple quartz tubes used to deliver the oxygen gas containing the ozone. By heating the outside of these quartz tubes, the oxygen gas containing the ozone is heated to a specified temperature as it travels through the tubes.

4. The cleaning method for the removal of organic matter noted in Claim 1 is further characterized by the fact that the maximum distance between the quartz partition plate and the surface of the substrate that is to be treated is 0.5 mm. Given a surface area of the substrate S (cm²) and a total flow rate V (cm³/min.) of the oxygen containing the heated ozone, $V/S \geq 20$.

5. The cleaning method for the removal of organic matter noted in Claim 1 is further characterized by the fact that the revolving stage rotates a minimum of five times per minute during the treatment process.

3. Detailed Description of the Invention

<Industrial Field of Application>

This invention pertains to a cleaning method in which organic matter is removed, particularly with respect to the suitable removal of organic resist on top of a semiconductor wafer.

<Prior Art>

An example of a prior method is noted in Patent No. S58-015939, and this treatment method is known to call for the delivery of oxygen gas containing ozone onto the surface of a substrate that is to undergo treatment, as well as the irradiation of ultraviolet light onto this surface, with the maximum temperature of the substrate set to 260°C.

<Problem to be Solved by the Invention>

The prior art noted above does not take into consideration the dispersion of impurities from within the organic resist into the substrate circuit. Furthermore, this also does not consider the uniform cleaning and removal of organic matter from the substrate as a whole, which can cause a problem from the standpoint of production yield and uniformity of quality.

The purpose of this invention is to provide a new cleaning method for the removal of organic matter in which a reduction in quality due to the dispersion of impurities from within an organic material into a substrate circuit can be prevented and in which the treatment process can be conducted within a short amount of time and in a uniform fashion.

<Means for Solving the Problem>

One of the objectives noted above is achieved through the flow of a pre-heated oxygen gas for the delivery of the ozone included within the gas. Specifically, this objective is achieved when a specified amount of the oxygen gas containing the ozone that is delivered in a heated state is allowed to flow from several locations into the narrow spaces along the substrate surface by using a partition plate comprised of a material such as quartz, which can be penetrated by ultraviolet light rays.

<Operation>

The ultraviolet light rays have two functions, the first of which is to fragment the bonds within the organic matter, and the second of which is to decompose ozone in order to generate active oxygen. Through the heating and delivery of oxygen gas that contains ozone, the reactivity of the active oxygen atoms is increased, and at the same time, the temperature along the surface of the organic material is increased, resulting in active gasification of the organic matter. The ultraviolet light permeates the quartz partition plate to arrive at the

surface that is to undergo the treatment process. The preferred distance between the quartz partition plate and the surface to be treated is a maximum of 0.5 mm. Thus, the amount of absorption of ultraviolet light as a result of the ozone that is introduced between the two is controlled, which not only keeps the irradiation amount of ultraviolet light against the treatment surface from becoming too weak, but also generates active oxygen atoms near the treatment surface, making it easy for a reaction to occur between the organic matter and the active oxygen atoms. Given a surface area S (cm^2) of the treatment surface and a flow rate V ($\text{cm}^3/\text{min.}$) of the oxygen containing ozone, the delivery of oxygen gas containing heated ozone in which case $V/S \geq 20$ quickly causes the gas that is generated through the reaction with the organic material to be eliminated, making it easier for the newly generated active oxygen atoms to hit up against the new surface of the organic material. The oxygen gas containing the heated ozone is delivered from several exit ports onto the treatment surface. This combined with the rotation of the treatment surface results in a cleaning action in which organic material is removed at a uniform speed along the entire surface.

If the uniformity of the operation is poor, the portions of the surface in which the cleaning and removal of organic matter is quickly conducted will receive an extended amount of ultraviolet irradiation, resulting in high-energy damage within the substrate circuit that will cause a drop in the quality of the substrate circuit. This is why it is important to maintain a uniform cleaning and removal operation along the entire surface.

By maintaining a maximum temperature of 150°C for the oxygen gas containing the ozone as it is being delivered, this will prevent thermal decomposition of the ozone and will minimize the cooling of the surface as a result of the gas delivery, resulting in a high-speed cleaning and removal operation. By maintaining a maximum temperature of 250°C for the substrate that is undergoing treatment, it is possible to minimize the dispersion of impurities into the substrate circuit from within the organic matter located on the substrate surface.

<Embodiment>

The following is an embodiment of this invention in which Figure 1 is used for explanation. In Figure 1, the ultraviolet radiation lamp 1 covers a surface that is greater than the surface area of the treatment substrate 3. Within the lamp housing 10, nitrogen gas, for example, is taken in through the intake port 7 and sent out from the exit port 7' in order to purge the area surrounding the lamp. A partition plate 2 comprised of a composite

quartz material is equipped with several quartz tubes 5, and oxygen gas containing ozone is drawn in through the intake port 8 such that it is applied to the surface of the treatment substrate 3. A heater 6 that is installed around the circumference of the quartz tubes 5 heats the oxygen gas containing the ozone. The distance between the quartz partition plate 2 and the surface of the treatment substrate 3 is set to 0.5 mm. The treatment substrate 3 is vacuum fit onto a revolving stage 4. The organic matter along the surface of the treatment substrate 3 reacts with the active oxygen, which was created by decomposing the ozone with ultraviolet light, and this organic matter is gasified to become CO_2 , H_2O , etc., after which it is discharged through the exit port 9.

Here, the ultraviolet radiation lamp is a low-pressure mercury lamp with luminous tubes made from composite quartz that radiate light with wavelengths of 185 nm, 254 nm, etc. The average illumination of a light with a wavelength of 254 nm along the surface of the treatment substrate is $60 \text{ (mw/cm}^2\text{)}$, and the temperature of the treatment substrate on the revolving stage is 250°C . The oxygen gas containing ozone at a level of 4% by volume is heated to 150°C , and this heated gas is emitted from three of the discharge ports onto a 5-inch wafer at a rate of $5,000 \text{ cm}^3$ per minute. This heated gas then flows through a space measuring 0.2 mm between the quartz partition plate and the surface of the substrate that is undergoing treatment. The revolving stage is set to rotate 10 turns per minute. In this case, the speed at which the organic resist is removed is $1.5 \text{ }\mu\text{/min}$ near the center of the wafer and $1.0 \text{ }\mu\text{/min}$ near the circumference of the wafer.

In the same fashion, when the temperature of the treatment substrate on the revolving stage is set to 250°C and the oxygen gas containing the ozone is not heated, the removal speed of the organic resist is $1.0 \text{ }\mu\text{/min}$ near the center of the wafer and $0.5 \text{ }\mu\text{/min}$ near the circumference of the wafer.

Then, in the case where the temperature of the treatment substrate on the revolving stage is set to 300°C and the oxygen gas containing the ozone is heated to a temperature of 150°C , the removal speed of the organic resist is $2.0 \text{ }\mu\text{/min}$ near the center of the wafer and $1.0 \text{ }\mu\text{/min}$ near the circumference of the wafer. However, in this case the impurities within the organic material (Na, K, etc.) become dispersed within the insulating silica layer, which is an unfavorable condition.

In the same fashion, when the temperature of the treatment substrate is set to 250°C and the oxygen gas containing the ozone is heated to a temperature of 150°C such that [the respective] $V/S = 15$ and 20 , the respective removal speeds are $0.6 \text{ }\mu$ and $0.8 \text{ }\mu$ near the center of the wafer and $0.3 \text{ }\mu$ and 0.5μ near the circumference of the wafer. This provides a better condition since $V/S \geq 20$.

Furthermore, given a case in which the temperature of the treatment substrate is set to 250°C and the oxygen gas containing the ozone is heated to a temperature of 150°C such that $V/S = 44$, and given that one of the exit ports for the delivery of the oxygen gas is located near the center of the wafer, the removal speed of the organic matter is $1.5 \text{ }\mu\text{/min}$ near the center of the wafer and $0.2 \text{ }\mu\text{/min}$ near the circumference of the wafer, which indicates a poor level of uniformity.

Based on the above conditions, when three exit ports are used and [the respective] numbers of rotations of the revolving stage are 0, 3, and 5 per minute, the respective maximum values for the removal speed of the organic resist are 1.6, 1.3, and 1.2 μ /min, and the respective minimum values are 0.2, 0.3, and 0.5 μ /min. This makes it clear that the preferable number of rotations of the revolving stage is a minimum of five per minute.

As noted above, this embodiment has the effect of achieving a uniform removal of organic matter at a high speed without the need for heating the treatment substrate to a very high level, and since the treatment substrate does not have to be heated to a very high level, it becomes possible to effectively prevent the dispersion of impurities (particularly alkaline metals) onto the substrate and within the circuit from within the organic material.

<Effect of the Invention>

This invention provides a uniform removal of organic matter at a high rate of speed without increasing the temperature of the substrate that is to undergo treatment, and this makes it possible to provide a high-yield, high-quality method for the production of semiconductors in which the dispersion of impurities (such as alkaline metals) into the substrate circuit from within the organic resist material can be reduced.

4. Simple Explanation of the Drawing

Figure 1 is a conceptual drawing of the device used for the purpose of embodying this invention.

- 1: Ultraviolet radiation lamp
- 2: Quartz (composite quartz) partition plate
- 3: Treatment substrate (containing organic matter on the surface)
- 4: Revolving stage
- 5: Quartz tube
- 6: Heater
- 8: Intake port for oxygen gas containing ozone
- 12: Space between items 2 and 3

Figure 1

-160-

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

④ 公開特許公報(A) 昭64-42129

⑤ Int. Cl.

H-01 L 21/30
21/302
21/304

識別記号

361

庁内整理番号

R-7376-5F
B-8223-5F
H-8223-5F
L-7376-5F

④ 公開 昭和64年(1989)2月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 有機物洗浄除去方法

⑥ 特 願 昭62-198075

⑦ 出 願 昭62(1987)8月10日

⑧ 発 明 者 川 澄 雄 一 東京都青森市藤橋888番地 株式会社日立製作所青森工場内

⑧ 発 明 者 稲 田 暁 男 東京都青森市藤橋888番地 株式会社日立製作所青森工場内

⑧ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑧ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

有機物洗浄除去方法

2. 特許請求の範囲

1. 有機物を表面に有した被処理基板の表面に、紫外線を照射するとともにオゾンを含む酸蒸ガスを供給して有機物を分解しガス化して洗浄除去する方法において、紫外線の放射量を低圧水銀放電灯とし、該放電灯はオゾンを生じないガスでパージされたランプハウスに設置され、該ランプハウスと被処理表面との間には、紫外線透過性材料の仕切板を配設し、仕切板と被処理表面との間に、加熱されたオゾンを含む酸蒸ガスを供給し、被処理基板は、回転ステージ上にあつて、被処理基板が、処理範囲中回転できるようにしたことを特徴とする有機物洗浄除去方法。

2. 加熱供給するオゾンを含む酸蒸ガスの温度が150℃以下で、被処理基板の温度が250℃以下としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の有機物洗浄除去方法。

1項記載の有機物洗浄除去方法。

3. 石英仕切板に複数個のオゾンを含む酸蒸ガスを供給する石英管を有し、該石英管の外周を加熱することにより中を通るオゾンを含む酸蒸ガスを所定の温度に加熱することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の有機物洗浄除去方法。

4. 石英仕切板と被処理基板の表面との間の距離が0.5mm以下で被処理基板の面積をS(cm²)とし、加熱供給するオゾンを含む酸蒸ガスの流量をV(cm³/分)としたとき、V/S≧20としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の有機物洗浄除去方法。

5. 処理中に回転ステージの回転数が毎分5回転以上としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の有機物洗浄除去方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、有機物の洗浄、除去方法に係り、特に半導体ウエハ上の付着レジストの除去に好適な方法に関する。

特開昭64-42129(2)

〔従来の技術〕

従来の方法としては、特公昭58-15939号に記載のように、オゾンを含む酸素ガスを被処理基板表面上に供給しさらに紫外線を照射し、かつ被処理基板の温度を260℃以下とする処理方法が知られていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記従来技術は、有機レジスト中の不純物の基板回路中への拡散が配慮されておらず、また、基板全体の均一洗浄除去の点について配慮されておらず、製品の歩留及び品質の均一化に問題があった。

本発明の目的は、有機物中の不純物の基板回路への拡散による品質低下を防止するとともに均一に短時間に処理する新規な有機物洗浄方法を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的の1つは、供給するオゾンを含む酸素ガスを予め加熱して流すことにより達成され、また上記目的の今1つは、所定量以上の加熱供給す

られたオゾンを含む酸素ガスを供給することは、有機物と反応してできた生成ガスをすみやかに除去し新しい有機物の表面に新たに生成された活性酸素原子が当たりやすくするように動作する。加熱されたオゾンを含む酸素ガスを被処理の出口より被処理表面上に供給することと、被処理基板を回転することは、表面全体の洗浄除去の速度を均一化するように動作する。

この均一化が起ると、早く洗浄除去された部分は、長い時間、紫外線に照射されることにより被処理内部への高エネルギー照射を受けて基板回路の品質を低下させるので全体の均一洗浄除去は重要な要素である。

供給するオゾンを含む酸素ガスを150℃以下の範囲にすることは、オゾンの熱分解のおきない範囲で、ガス供給により装置の時間を少なくして洗浄除去のスピード早くするように動作し、被処理基板の温度を250℃以下にすることは、基板表面上の有機物中の不純物が基板回路内へ拡散すること少なくするように動作する。

るオゾンを含む酸素ガスを、例えば石英等の紫外線透過性材料からなる仕切板を用いて基板表面上の狭い空間に複数ヶ所から流すことにより達成される。

〔作用〕

紫外線は、有機物の結合を切断する働きと供給するオゾンを分解して活性酸素を生成する働きを有する。オゾンを含む酸素ガスを加熱して供給することは、活性酸素原子の反応性を高め、同時に有機物表面の温度も高める作用をもち、有機物のガス化を容易にする。紫外線は石英仕切板を透過し、処理表面に到達する。石英仕切板と被処理表面との間の距離を好ましくは0.5mm以下に配設する。これによつて両者間に導入されるオゾンによる紫外線の吸収量を制御し、処理表面への紫外線の入射量を弱めすぎないようにするとともに、処理表面近くで活性酸素原子を生成させて有機物と活性酸素原子とを反応しやすくする。初処理表面の面積をS(㎡)、オゾンを含む酸素の流量をV(㎡/分)とするととき $V/S \geq 2.0$ 以上の加熱

〔実施例〕

以下本発明の一実施例を第1図により説明する。第1図において、紫外線放射電灯1は、被処理基板3の面積より大きい面に配設し、ランプハウス10の中は、たとえば酸素ガスを投入口7から入れ流出口7'から出してランプ1のまわりをパージする。合成石英よりなる仕切板2には複数の石英管5を配設しており投入口8よりオゾンを含む酸素ガスを被処理基板3の表面上に吸きつける。オゾンを含む酸素ガスは、石英管5の内部に配設したヒータ6により加熱される。石英板2と被処理基板3の表面との間の距離は0.5mm以下に設けられる。被処理基板3は、回転可能なステージ4の上に真空吸着されている。被処理基板3の表面の有機物は、オゾンが紫外線により分解してできた活性酸素と反応し、 CO_2 や H_2O 等がガス化して流出口9により排出される。

ここで、紫外線放射電灯からは、波長185nm、254nm等が放射される合成石英を発光管とし低圧水銀灯で、被処理基板表面での254

特開昭64-42129(3)

mmの平均厚度が60(mm/φ)。回転ステージ上の被処理物の温度を250℃、オゾンを含む酸素ガスを150℃に加熱して、毎分5000φ、5インチのウエハ上に3本の吹き出し口から噴出させ、石英板と被処理基板の間との間隔が0.2mmの間を通して使した。回転ステージの回転数は毎分10回転とした。このときの有機物レジストの除去スピードはウエハ中心付近で1.5μ/分、ウエハ周辺付近で1.0μ/分であった。

同様に、回転ステージ上の被処理物の温度を250℃とし、供給するオゾンを含む酸素ガスを加熱しないときの有機物レジストの除去スピードは、ウエハ中心付近で1.0μ/分、周辺付近で0.5μ/分であった。

さらに、回転ステージの被処理物の温度を380℃、供給するオゾンを含む酸素ガスの温度を150℃としたときには、有機物レジストの除去スピードは、ウエハ中心付近で2.0μ/分、周辺付近で1.5μ/分であったが、有機物中の不純物(Na、K等)

が結核シリカ粉へ凝集して不良となった。

同様に、被処理基板の温度を250℃、供給するオゾンを含む酸素がこの温度を150℃としてV/S=15、20としたときの中心付近の有機物レジストの除去スピードは、それぞれ0.6、0.8μ/分、周辺付近のそれは0.3、0.5μ/分であった。このことからV/S≧20を満たす方がよい。

さらにまた、同様に被処理基板の温度を250℃、供給ガスの温度を150℃、V/S=44で、供給する吹き出し口ウエハ中心付近の1本にしたときの有機物の除去速度は、中心付近で1.5μ/分、周辺付近で、0.2μ/分で均一性が悪かった。

上記条件で、吹き出し口を3本としたときで回転ステージの回転数を毎分0、3、5としたところ有機物レジストの除去速度の最大値は、それぞれ1.6、1.3、1.2μ/分、最小値は、0.2、0.3、0.5μ/分であった。すなわち回転ステージの回転数は毎分5回転以上が望ましいことが

判った。

以上のように本実施例によれば、被処理基板そのものの温度をあまり高くしないで、高スピードの有機物の除去が均一に得られる効果があり、被処理基板の温度をあまり高くしないことによつて有機物中に含まれる不純物(特にアルカリ金属)の基板、同部内への拡散を防止する効果がある。
(発明の効果)

本発明によれば、被処理基板の温度を上げないで高スピードに有機物の除去を均一にできるので有機レジスト中に含有する不純物(アルカリ金属、酸等)の溶け回しへの拡散を低減でき高歩留、高品質の半導体を製造できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

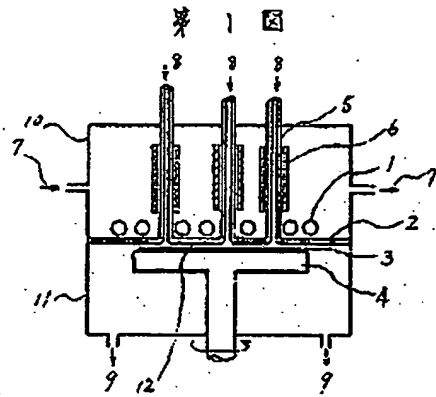
第1図は、本発明を実施するための装置の概念図である。

1…紫外線放射源、2…石英(合成石英)仕切板、3…被処理基板(表面に有機物あり)、4…回転ステージ、5…石英管、6…ヒータ、7…オゾンを含む酸素ガスの出入口、12…2と3の

間の間隙。

代理人 外理士 小川 勝男

特崗昭64-42129(4)



JP 401042129 A
FEB 1989Return to
263/303

(54) CLEANING AND REMOVAL OF ORGANIC SUBSTANCE

(11) 1-42129 (A) (43) 11.2.1989 (1-4) JP

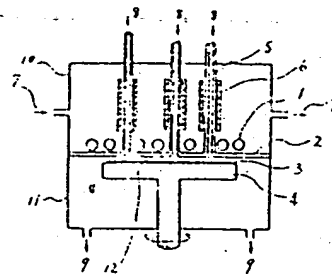
(21) Appl. No. 62-198075 (22) 10.8.1987

(71) HITACHI LTD. (72) KENICHI KAWASUMI (1)

(51) Int. Cl. H01L 21/30; H01L 21/302; H01L 1/304

PURPOSE: To remove an organic substance at high speed and uniformly without increasing a temperature of a substance to be processed by a method wherein oxygen gas containing ozone is heated in advance and then flows and more than a prescribed amount of oxygen gas containing ozone which is heated and supplied flows from two or more places to a narrow space on the surface of the substrate by using a partition plate composed of an ultraviolet transmitting material.

CONSTITUTION: A UV-rays radiating discharge lamp 1 is arranged on a face whose area is larger than an area of a substrate 3 to be processed; inside a lamphouse 10, e.g., nitrogen gas is introduced from an inlet port 7 and is discharged from an outlet part 7; a region around the lamp 1 is purged. Two or more quartz tubes 5 are arranged at a partition plate 2 composed of synthetic quartz; oxygen gas containing ozone is blown from inlet ports 8 onto the surface of the substrate 3 to be processed. The oxygen gas containing ozone is heated by using heaters 6 arranged around the quartz tubes 5. By this setup, an organic substance is removed at high speed and uniformly without increasing a temperature of the substrate to be processed so much; it is possible to prevent an impurity contained in the organic substance from being diffused into the substrate and a circuit.



w/ozone

UV

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-42129

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月14日

H.01 L 21/30
21/302

3 6 1

R-7376-5F

B-8223-5F

H-8223-5F

L-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称

有機物洗浄除去方法

⑮ 特 願

昭62-198075

⑯ 出 願

昭62(1987)8月10日

⑰ 発 明 者

川 澄

建 一

東京都青海市藤橋888番地 株式会社日立製作所青海工場

⑱ 発 明 者

稲 田

暁 勇

東京都青海市藤橋888番地 株式会社日立製作所青海工場

⑲ 出 願 人

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人

弁理士

小 川

勝 男

外1名

明 細 書

1. 発明の名称

有機物洗浄除去方法

2. 特許請求の範囲

1. 有機物を表面に有した被処理基板の表面に、

紫外線を照射するとともにオゾンを含む酸蒸ガ

スを供給して有機物を分解しガス化して洗浄除

去する方法において、紫外線の放射源を低圧水

銀放電灯とし、該放電灯はオゾンを生じない

ガスでパージされたランプハウスに設置され、

該ランプハウスと被処理表面との間には、紫外

線透過性材料の仕切板を配置し、仕切板と被処

理表面との間に、加熱されたオゾンを含む酸蒸

ガスを供給し、被処理基板は、回転ステージ上

にあって、被処理基板が、処理期間中回転でき

るようにしたことを特徴とする有機物洗浄除去

方法。

2. 加熱供給するオゾンを含む酸蒸ガスの温度が

150℃以下で、被処理基板の温度が250℃

以下としたことを特徴とする特許請求の範囲第

1項記載の有機物洗浄除去方法。

3. 石英仕切板に複数個のオゾンを含む酸蒸ガスを

を供給する石英管を有し、該石英管の外周を加

熱することにより中を通るオゾンを含む酸蒸ガ

スを所定の温度に加熱することを特徴とする特

許請求の範囲第1項記載の有機物洗浄除去方法。

4. 石英仕切板と被処理基板の表面との間の距離

が0.5mm以下で被処理基板の面積をS(cd)

とし、加熱供給するオゾンを含む酸蒸ガスの全

流量をV(cd/分)としたとき、 $V/S \geq 2.0$

としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項

記載の有機物洗浄除去方法。

5. 処理中に回転ステージの回転数が毎分5回転

以上としたことを特徴とする特許請求の範囲第

1項記載の有機物洗浄除去方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、有機物の洗浄、除去方法に係り、特

に半導体ウエハ上の有機レジストの除去に好適な

方法に関する。

nmの平均厚度が60(mw/cm)、回転ステージ上の被処理物の温度を250℃、オゾンを含む酸素ガスを150℃に加熱して、毎分5000cm、5インチのウエハ上に3本の吹き出し口から流出させ、石英板と被処理基板表面との間隔が0.2mmの間を通して流した。回転ステージの回転数は毎分10回転とした。このときの有機物レジストの除去スピードはウエハ中心付近で1.5μ/分、ウエハ周辺付近で1.0μ/分であった。

同様に、回転ステージ上の被処理物の温度を250℃とし、供給するオゾンを含む酸素ガスを加熱しないときの有機物レジストの除去スピードは、ウエハ中心付近で1.0μ/分、周辺付近で0.5μ/分であった。

さらに、回転ステージの被処理物の温度を300℃、供給するオゾンを含む酸素ガスの温度を150℃としたときには、有機物レジストの除去スピードは、ウエハ中心付近で2.0μ/分、周辺付近で1μ/分であったが、有機物中の不純物(Na, K等)

が絶縁シリカ層へ拡散して不良となつた。

同様に、被処理基板の温度を250℃、供給するオゾンを含む酸素がこの温度を150℃としてV/S=15、20としたときの中心付近の有機物レジストの除去スピードは、それぞれ0.6、0.8μ/分、周辺付近のそれは0.3、0.5μ/分であつた。このことからV/S≥20を満たす方がよい。

さらにまた、同様に被処理基板の温度を250℃、供給ガスの温度を150℃、V/S=44で、供給する流出口ウエハ中心付近の1本にしたときの有機物の除去速度は、中心付近で1.5μ/分、周辺付近で、0.2μ/分で均一性が悪かつた。

上記条件で、流出口を3本としたときで回転ステージの回転数を毎分0.3、5としたところ有機物レジストの除去速度の最大値は、それぞれ1.6、1.3、1.2μ/分、最小値は、0.2、0.3、0.5μ/分であつた。すなわち回転ステージの回転数は毎分5回転以上が望ましいことが

判つた。

以上のように本実施例によれば、被処理基板そのものの温度をあまり高くしないで、高スピードの有機物の除去が均一に得られる効果があり、被処理基板の温度をあまり高くしないことによつて有機物中に含まれる不純物(特にアルカリ金属)の基板、回路内への拡散を防止する効果がある。
(発明の効果)

本発明によれば、被処理基板の温度を上げないで高スピードに有機物の除去を均一にできるので有機物レジスト中に含有する不純物(アルカリ金属等)の基板回路への拡散を低減でき高歩留、高品質の半導体を製造できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を実施するための装置の概念図である。

1…紫外線放射放電灯、2…石英(合成石英)仕切板、3…被処理基板(表面に有機物あり)、4…回転ステージ、5…石英管、6…ヒータ、9…オゾンを含む酸素ガスの流入口、12…2と3の間隔。

間の間隔。

代理人 井理士 小川勝男

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.